



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<p>(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : <b>G01N 35/00, B25J 9/00</b></p>	<p><b>A2</b></p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 97/47974</b> (43) Date de publication internationale: 18 décembre 1997 (18.12.97)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR97/01018 (22) Date de dépôt international: 9 juin 1997 (09.06.97) (30) Données relatives à la priorité: 96/07201 11 juin 1996 (11.06.96) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): ELF AQUITAINE [FR/FR]; Tour Elf, 2, place de la Coupole, La Défense 6, F-92400 Courbevoie (FR). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): ARTHAUD, Didier [FR/FR]; 510, route du Puy d'Or, F-69760 Limonest (FR). BOULLE, Claude [FR/FR]; 4, chemin du Vidourle, Saturargues, F-34400 Lunel (FR). (74) Mandataire: TIMONEY, Charles; Elf Exploration Production, Dépt. Propriété Industrielle, Tour Elf, F-92078 Paris La Défense (FR).</p>		<p>(81) Etats désignés: CA, JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Publiée</b> <i>Sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport.</i></p>

(54) Title: ROBOTIZED LABORATORY FOR SAMPLE ANALYSIS

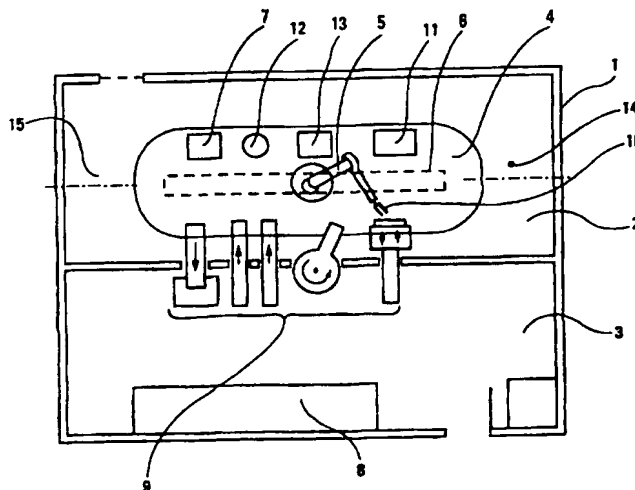
(54) Titre: LABORATOIRE ROBOTISE D'ANALYSES D'ECHANTILLONS

## (57) Abstract

The invention discloses a robotized laboratory for product sample analysis of products, comprising a plurality of analysers, characterised in that it further comprises premises (1) divided into two adjacent zones, called robot zone (2) and operator lock chamber (3). The robot zone (2), comprising a rotoid industrial robot (5) with six working axes, communicates with the operator lock chamber (3) by means of bi-directional conveyors (9) transporting sample containers. The invention is useful in control or research laboratories in pharmaceutical, oil, chemical, petrochemical industries and in medical analysis laboratories.

## (57) Abrégé

L'invention concerne un laboratoire robotisé d'analyses d'échantillons de produits, comprenant une pluralité d'analyseurs caractérisé en ce qu'il comprend en outre un local (1) séparé en deux zones contiguës, dénommées zone (2) robotique et sas (3) opérateur. La zone (2) robotique comprenant un robot (5) industriel rotoïde à six axes de travail, communique avec le sas (3) opérateur par des convoyeurs (9) bidirectionnels, de transfert de contenants des échantillons. L'invention trouve son application dans les laboratoires de contrôle ou de recherche des industries pharmaceutiques, pétrolières, chimiques, pétrochimiques et les laboratoires d'analyses médicales.



# **UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Sllovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brsil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

**LABORATOIRE ROBOTISE D'ANALYSES D'ECHANTILLONS****DOMAINE TECHNIQUE**

5

La présente invention a pour objet un laboratoire robotisé d'analyses d'échantillons permettant, notamment d'assurer la traçabilité totale de l'analyse par un suivi constant des échantillons en cours d'analyse. Elle trouve son application dans les laboratoires de contrôle et recherche des industries pharmaceutiques, pétrolières, chimiques, pétrochimiques dans les laboratoires d'analyses médicales, et d'une manière générale dans tous les laboratoires dans lesquels doivent être effectuées des analyses nombreuses et répétitives.

**ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE**

20

Dans beaucoup de laboratoires de contrôle et recherche, on doit effectuer des analyses répétitives et nombreuses.

A cette fin, certains laboratoires sont équipés de stations de travail qui effectuent un nombre limité d'opérations. Pour réaliser une analyse complète, il faut mettre en oeuvre plusieurs stations de contrôle. Dans le document ANALYTICAL CHEMISTRY Vol 62 n°1, January 1, 1990 pages 29A to 34A (Send in the robots A.R. Newman) un équipement de laboratoire est décrit, qui comprend sept stations de travail. Des flacons d'échantillons identifiés par des code-barres sont déplacés par des élévateurs et des convoyeurs entre les zones où sont installées les stations de travail réalisant des tâches spécialisées. Au niveau des différentes stations de travail, des bras contrôlés pneumatiquement et des appareils réalisent les fonctions qui leurs sont dédiées. Chaque bras ou appareil réalise une tâche spécifique, ce qui accroît la précision de l'opération.

Les stations de travail sont équipées de micro-ordinateurs connectés à un ordinateur central qui centralise les informations et communique avec une base de données dans laquelle les informations de préparation sont collectées.

Le laboratoire ainsi décrit reprend les mêmes principes que ceux qui sont mis en oeuvre pour la réalisation des chaînes de montage automatisées, telles que celles de l'industrie automobile, dans lesquelles l'objet assemblé est déplacé par des convoyeurs entre une suite de robots qui réalisent des tâches élémentaires, par exemple, soudage, perçage, peinture.

Un tel laboratoire est complexe et onéreux en raison du coût élevé des stations de travail qui nécessitent chacune leur propre robot et des convoyeurs.

Un autre laboratoire d'analyses automatisé est décrit dans le document WO 93/15407. Selon ce document, les opérations élémentaires d'analyse sont réalisées par des appareils connus assemblés selon les règles particulières et adaptés aux analyses à réaliser. Tous ces appareils interagissent avec au moins un robot, sous le contrôle d'un ordinateur, muni d'un programme adapté auxquels ils sont connectés au moyen d'interfaces adaptées.

Les laboratoires décrits dans ces documents ne permettent pas le suivi automatique des échantillons depuis leur arrivée dans le laboratoire et au cours des manipulations par les robots. Il n'est donc pas possible d'apporter à posteriori la preuve du bon déroulement des analyses, et que des confusions entre échantillons n'ont pas été faites.

Les robots mis en oeuvre dans les laboratoires automatisés décrits ci-dessus n'ont que cinq degrés de liberté, ce qui limite leur capacité à positionner un objet dans l'espace; de plus, ils ne sont pas conçus pour fonctionner en continu 24 heures sur 24. Aucune disposition ne permet une maintenance facile ou la décontamination lorsque des produits dangereux ont été manipulés.

Pour des raisons de sécurité, un opérateur ne doit pas pouvoir s'approcher du ou des robots pendant leur fonctionnement. Compte tenu des risques de chocs mécaniques et de projection de produits dangereux, la solution  
5 généralement adoptée pour limiter ces risques consiste à couper l'alimentation en énergie des moteurs des robots. Cette solution est peu efficace car elle intervient après la collision éventuelle.

D'autre part, la répartition automatique d'un  
10 échantillon, dans chacun des contenants d'un support, exige de connaître la position exacte d'au moins un contenant dans l'espace, ce qui n'est pas possible avec les laboratoires connus.

Dans ces mêmes laboratoires, il existe des  
15 distributeurs de tubes à essais et de filtres, mais ces appareils ne permettent pas la distribution automatique d'autres accessoires tels que des microflacons munis de septum, des godets ou des seringues, qui sont indispensables pour l'automatisation complète d'une analyse.

20 Les laboratoires connus sont équipés de stations de contrôle des dimensions de gélules et de comprimés de type mécanique, comprenant :

- un mors fixe et un mors mobile ;
- un moteur de déplacement du mors mobile ;
- 25 - des moyens de mesure de l'écartement des mors .

L'échantillon dont on veut déterminer les dimensions est placé entre les mors. Le mors mobile est déplacé jusqu'à ce qu'il vienne en contact avec l'échantillon à mesurer qui vient en butée sur le mors fixe.

30 Dans cette position, les moyens de mesure de l'écartement des mors délivrent un signal électrique représentatif de la dimension de l'échantillon. Avec ce dispositif, on n'effectue qu'une mesure à la fois; si on veut connaître deux dimensions, il faut répéter l'opération.  
35 Ce dispositif est mal adapté à la mesure des dimensions de comprimés de forme oblongue, car on n'est jamais certain de la position de l'échantillon entre les mors. Il est également mal adapté à la mesure des dimensions

d'échantillons fragiles. Dans les laboratoires automatisés connus, les robots sont munis de préhenseurs à 2 ou 3 doigts qui sont mal adaptés à la prise d'objets de formes diverses.

Un autre inconvénient des laboratoires automatisés connus est qu'ils ne disposent pas de station de répartition d'un échantillon liquide automatisable. Pour répartir un échantillon liquide contenu dans un premier contenant, dans d'autres contenants dont l'ouverture est munie de septum, une solution consiste à utiliser un réservoir intermédiaire muni d'une aiguille creuse qui permet de perforer le septum. Les contenants étant simplement posés sur une portion, après perforation les contenants restent suspendus à l'aiguille par effet de pincement des septum, ce qui nécessite une opération manuelle. La seringue utilisée comme réservoir intermédiaire comporte un piston commandé par un moteur linéaire. Ce dispositif est complexe et, du fait des pièces en mouvement, il est sujet à usure par frottement.

## 20 EXPOSE DE L'INVENTION

La présente invention a pour objet un laboratoire robotisé d'analyses d'échantillons sous forme liquide, solide ou pulvérulente, performant, adapté à un fonctionnement en continu 24 heures sur 24 en toute sécurité assurant la traçabilité des opérations.

Ce laboratoire comprenant une pluralité d'analyseurs, au moins un robot industriel rotoïde à au moins cinq axes de travail, monté sur un rail de déplacement horizontal lui conférant un axe supplémentaire de travail, muni de moyens de déplacement sur ledit rail, relié à un système de contrôle est caractérisé en ce qu'il comprend en outre un local séparé en deux zones contiguës non communicantes pour un opérateur d'exploitation, une desdites zones étant dénommée "zone robotique" et l'autre "sas opérateur", la zone robotique comprenant le robot muni d'un préhenseur industriel à son extrémité, un plan de travail du robot placé en dessous du robot supportant les analyseurs, le sas

opérateur comprenant un plan de travail pour l'opérateur d'exploitation, des convoyeurs bidirectionnels de transfert de contenants renfermant les échantillons, entre la zone robotique et le sas opérateur.

5            Selon une autre caractéristique de l'invention le rail de déplacement du robot a une longueur supérieure à la longueur du plan de travail du robot de manière à permettre au robot d'accéder à deux zones de maintenance situées au delà des extrémités dudit plan de travail

10           Selon une autre caractéristique le laboratoire comporte en outre, des moyens d'autotest de la répétabilité du positionnement du robot dans l'espace selon ses axes de travail.

            Selon un mode de réalisation particulier les moyens  
15 d'autotest de la répétabilité du robot comprennent au moins un dispositif fixe choisi parmi des microcontacts, des capteurs de proximité, des détecteurs laser convenablement répartis dans l'espace et des moyens mobiles d'activation desdits dispositifs, portés par le préhenseur du robot.

20           Selon une autre caractéristique le laboratoire comprend en outre au moins un portoir de contenants des échantillons, montés sur des supports, comportant des emplacements circulaires pour lesdits supports, lesdits portoirs et lesdits supports étant munis de moyens de  
25 positionnement angulaire de chaque support dans un emplacement.

            Selon un mode de réalisation particulier les moyens de positionnement angulaire comprennent un capteur à effet Hall fixé au portoir et un aimant solidaire du support.

30           Selon un mode de réalisation particulier les moyens de positionnement angulaire comprennent une caméra vidéo, des moyens de traitement d'images et des moyens de repérage angulaire de chaque contenant dans chaque emplacement.

            Selon un mode de réalisation particulier le  
35 laboratoire comprend en outre un distributeur automatique de seringues cylindriques munies d'embouts excentrés, comportant un bloc support avec des évidements de forme adaptée au logement des extrémités des seringues et des

embouts, un plateau mobile muni de moyens de déplacement et un détecteur de position.

Selon une autre caractéristique le laboratoire comprend en outre un distributeur d'accessoires comportant  
5 deux flasques parallèles verticaux, des plateaux superposés, inclinés, disposés en 2 solidaires des flasques, des volets articulés autour du bord supérieur de chaque plateau, montés sur un socle horizontal tournant à deux positions stables décalées de 90° muni de moyens de rotation et  
10 d'immobilisation dans les deux positions stables, le plateau le plus bas étant muni d'un rebord vertical d'arrêt des accessoires permettant la prise desdits accessoires par le robot à un emplacement unique.

Selon une autre caractéristique le laboratoire  
15 comporte en outre une station de contrôle dimensionnel d'un échantillon comprenant un bloc de travail comportant deux trous coniques coaxiaux à axe vertical, respectivement supérieur et inférieur, une fente horizontale séparant les deux trous coniques, un tiroir mobile dans la fente obturant  
20 la partie inférieure du trou conique supérieur muni de moyens de déplacement dans un plan horizontal, un godet de transfert de l'échantillon, un porte godet mobile monté sur une glissière horizontale, placé en dessous du bloc de travail muni à sa partie supérieure d'un lamage de réception  
25 du godet centré dans l'axe des trous coniques et comportant des moyens de déplacement horizontal, une caméra vidéo placée au dessus du bloc de travail dans l'axe des trous coniques et des moyens électroniques de traitement d'images.

Selon une autre caractéristique le laboratoire  
30 comporte un adaptateur universel de préhension constitué d'un bloc cylindrocônique comportant une gorge cylindrique munie de deux secteurs plans de réception du préhenseur industriel du robot.

Selon un mode de réalisation particulier  
35 l'adaptateur universel de préhension comporte en outre un bouchon de flacon de verre fixé à l'extrémité de sa partie cônique.



Selon un mode de réalisation particulier l'adaptateur universel de préhension comporte en outre un évidement cylindrique axial destiné à recevoir une canule.

Selon un mode de réalisation particulier  
5 l'adaptateur universel de préhension comporte en outre deux évidements tronconiques axiaux opposés pour le montage d'un embout adapté à la forme et à la taille d'un comprimé ou d'une gélule.

Selon une autre caractéristique le laboratoire  
10 comporte au moins une station de répartition de liquide comprenant un bâti fixe, au moins un tube de liquide à répartir, au moins deux flacons récepteurs, un support mobile de tubes et de flacons, muni de moyens de déplacement horizontal et vertical, une seringue solidaire du bâti fixe  
15 munie d'une aiguille creuse montée verticalement, reliée à des moyens d'aspiration et des moyens de refoulement, un pied-de-biche mobile traversé par l'aiguille, un ressort de rappel du pied-de-biche dans la position éloignée de la seringue, une butée mécanique.

20 Selon une autre caractéristique le laboratoire comporte un positionneur d'échantillon comprenant des moyens adaptés de préhension dudit échantillon, une caméra vidéo et des moyens de traitement d'images.

Selon une autre caractéristique le laboratoire  
25 comporte un bouchon de flacon constitué d'un premier bloc cylindrique comportant une gorge latérale munie de deux secteurs plats de réception du préhenseur industriel du robot et d'un second bloc cylindrique coaxial de diamètre inférieur au diamètre du premier bloc et égal au diamètre du  
30 flacon à boucher.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les échantillons et les contenants utilisés par le robot étant munis d'identificateurs, le laboratoire comporte en outre un lecteur manuel desdits identificateurs placé dans le sas  
35 opérateur, un lecteur automatique d'identificateurs des contenants placé sur le plan de travail du robot, un système informatique de supervision connecté au système de contrôle du robot, aux analyseurs, ledit système informatique ayant

accès à une base de données relatives aux procédures d'analyses et à une base de données relative aux résultats des dites analyses.

5                    **BREVE DESCRIPTION DES DESSINS**

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description ci-après en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- 10                    - la figure 1 représente un plan schématique d'implantation des éléments principaux du laboratoire,
- la figure 2 représente un portoir de contenants d'échantillons,
- la figure 3a représente schématiquement un distributeur d'accessoires selon une coupe verticale,
- 15                    - la figure 3b représente un distributeur d'accessoires vu de dessus,
- la figure 3c représente trois plateaux d'un distributeur d'accessoires,
- 20                    - la figure 3d représente l'extrémité basse du plateau inférieur d'un distributeur d'accessoires,
- la figure 4a représente une station de contrôle dimensionnel d'échantillons en coupe verticale,
- la figure 4b représente une vue du dessus d'une station de contrôle dimensionnel d'échantillons,
- 25                    - la figure 5a représente un adaptateur universel de préhension,
- la figure 5b représente un adaptateur universel de préhension pour bouchon de flacon de verre,
- la figure 5c représente un adaptateur universel de préhension pour une canule de remplissage,
- 30                    - la figure 5d représente un adaptateur universel de préhension,
- la figure 5e représente un adaptateur universel de préhension pour récupérateur de lest,
- 35                    - la figure 6 représente une station de répartition de liquide,

- la figure 7a représente schématiquement un distributeur automatique de seringues; avec des seringues correctement placées,
- la figure 7b représente schématiquement un distributeur automatique de seringues, avec une seringue mal placée,
- la figure 8 représente un bouchon de flacon.

#### EXPOSE DETAILLE DE L'INVENTION

En référence à la figure 1 le laboratoire robotisé d'analyses d'échantillons de l'invention comprend un local 1 séparé en deux zones 2 et 3 contiguës respectivement dénommées zone robotique et sas opérateur.

Dans la zone 2 robotique on trouve un robot 5 industriel, rotoïde à six axes de travail suspendu à un rail 6 placé au-dessus d'un plan 4 de travail du robot 5.

Le plan 4 de travail du robot 5 supporte des analyseurs 7, 11, 12 et 13 tels que des appareils d'analyses chimique des appareils de détermination de caractères physiques, ou dimensionnelles. Dans le sas 3, on trouve un plan 8 de travail pour l'opérateur.

Entre la zone 2 robotique et la sas 3 on trouve des convoyeurs 9 bidirectionnels.

Le robot 5 est, de plus, muni de moyens de déplacements sur le rail 7 non représentés sur la figure 1, et d'un préhenseur 10 industriel à son extrémité. Le robot 5 est raccordé à un système de contrôle non représenté sur les figures.

Les échantillons à analyser déposés sur le plan 8 de travail pour opérateur, sont déposés dans des contenants appropriés puis disposés manuellement sur les convoyeurs qui les acheminent dans la zone 2 robotique au-dessus du plan de travail du robot 5. Grâce à son préhenseur 10, le robot 5 saisit le contenant de l'échantillon, le répartit dans des contenants adaptés et le dispose sur un des analyseurs 7. Lorsque l'analyse est terminée, le robot reprend le restant de l'échantillon et le dispose sur un convoyeur 9 qui le ramène dans le sas opérateur.

Grâce à ces dispositions, l'opérateur n'a pas besoin d'accéder à la zone robotique quand le robot est en fonctionnement. Un dispositif de verrouillage de la porte d'accès à cette zone complète l'installation pour éviter tout risque de pénétration, quand le robot est en fonction. Une procédure spécifique d'arrêt programmée permet au robot de terminer le mouvement en cours avant d'autoriser le déblocage de la porte d'accès.

Une des caractéristiques de l'invention est l'utilisation d'un robot industriel rotoïde 6 axes, monté sur un rail qui permet au préhenseur monté à l'extrémité du robot d'accéder avec une très grande précision à tout point d'une zone d'accès étendue.

Selon l'invention, le rail 6 de déplacement linéaire du robot est prolongé à ses deux extrémités pour que le robot accède à deux zones (14, 15) hors du plan 4 de travail dans lesquelles il est facilement accessible pour effectuer des opérations de maintenance, et/ou de tests et/ou de décontamination. Un dispositif d'autotest particulièrement performant met en oeuvre des détecteurs laser.

Ce dispositif comporte :

- un émetteur laser portable posé sur le plan de travail du robot.
- des récepteurs laser fixés dans l'espace de la zone robotique reliés au système de contrôle.

Pour effectuer les autotests, le robot saisit l'émetteur laser au moyen de son préhenseur, se place dans les positions de tests prédéterminées tout au long du rail et vise successivement les récepteurs laser fixés. Si tous les récepteurs reçoivent séquentiellement le faisceau laser émis par l'émetteur porté par le robot, le résultat du test est positif. Pour tous les cas un compte-rendu de test est imprimé.

Selon la figure 2 représentant un portoir 24, des contenants 20 d'échantillons sont montés sur des supports 21, comprenant six emplacements 22. Ces supports 21 étant montés de manière connue dans des lamages 23 du portoir 24.

La caractéristique de l'invention consiste à fixer un aimant 25 à chaque support 21 et à un détecteur 26 magnétique au niveau de chaque lamage 23, et à relier les détecteurs 26 à une électronique de traitement.

5 Lorsque le robot met en place un support 21 dans un lamage 23, il le fait tourner jusqu'à ce que l'électronique de traitement détecte que l'aimant 25 soit en regard du détecteur 26. Ainsi le support 21 d'échantillon est angulairement positionné sur le portoir 24. Différents types  
10 de détecteurs peuvent être utilisés, notamment des capteurs à effet Hall.

Selon les figures 7a et 7b, le laboratoire de l'invention comporte :

- un distributeur 85 automatique de seringues 86, 87  
15 cylindriques à embouts 89 et 90.
- un bloc 91 support avec des évidements 92, 93, 94, 95.
- un plateau 88 mobile muni de moyens 96 de déplacement.
- un détecteur 97 de position.

Les seringues 86, 87 sont positionnées manuellement  
20 par l'opérateur du laboratoire, dans chaque emplacement du support 85. Le support est ensuite placé sous le plateau 88 qui descend jusqu'à être en contact avec suivant le cas, avec au moins une ou toutes les seringues. Si toutes les seringues sont placées correctement, le détecteur 97 est  
25 activé par la descente du plateau. Si au moins, une seringue est mal positionnée dans son emplacement, le plateau 88 est arrêté avant la position d'activation du détecteur 97. L'opérateur est alerté de cette anomalie.

Selon les figures 3a, 3b, 3c et 3d, le laboratoire de  
30 l'invention comporte un distributeur 31 d'accessoires 32 comprenant :

- deux flasques 33 et 34 verticaux adaptés à la largeur de l'accessoire.
- des plateaux 35 superposés.
- 35 - des volets 36 articulés autour du bord 37 supérieur de chaque plateau 35.
- un socle 38 horizontal circulaire munis de deux encoches 39 et 40.

- un dispositif 42 d'immobilisation.
- un rebord 43 vertical du plateau inférieur.

De plus, le distributeur comporte des moyens de déplacement en rotation non représentés. Les encoches 39 et 5 40 coopèrent avec le dispositif 42 d'immobilisation solidaire du plan de travail sur lequel est placé le distributeur pour déterminer deux positions des flasques 33 et 34 décalés de 90°. L'une étant la position de chargement en accessoires représentée en pointillés sur la figure 3b et 10 l'autre la position de prise des accessoires par le robot. Les volets 36 sont rabattus pour permettre le chargement de chaque plateau à partir du plateau inférieur, puis remis en position perpendiculaire à chaque plateau

Selon les figures 4a et 4b, l'invention comporte une 15 station de contrôle 45 dimensionnel d'un échantillon 46 comprenant :

- un bloc 47 de travail muni de deux trous 48 et 49 tronconiques concentriques à axe vertical respectivement supérieur et inférieur.
- 20 - une fente 50 horizontale séparant les deux trous 48 et 49.
- un tiroir 51 mobile, muni de moyens de déplacement non représentés.
- un godet 52 de transfert d'échantillon.
- 25 - un porte godet 53 mobile dans un plan horizontal comportant un lamage 55 et muni de moyens de déplacement non représentés.
- une glissière 54 horizontale.
- une caméra 57 vidéo placée dans l'axe 56 du bloc 47.
- 30 - des moyens électroniques de traitement d'image non représentés.

Le robot au moyen du préhenseur monté à son extrémité, dépose un échantillon 46, placé dans un godet 52 de transfert, dans le trou 48 conique supérieur du bloc 47. 35 Le tiroir 51 étant dans la position de fermeture du trou 48.

Le robot dépose le godet 52 de transfert sur le porte-godet 53, lequel se trouve dans la position représentée figure 4b.

L'échantillon 46 se trouve au fond du trou 48 sur la partie supérieure du tiroir 51.

La caméra 57 vidéo, prend une image de l'échantillon 46 et le transmet à l'électronique de traitement qui 5 l'analyse et détermine simultanément les paramètres recherchés : longueur, largeur, barycentre. Ce dispositif permet également de détecter les échantillons hors tolérances dimensionnelles.

Le porte-godet 53 est alors déplacé pour que 10 l'ouverture du godet 52 se trouve au-dessous du trou 49 conique et son axe confondu avec l'axe 56.

Le tiroir 51 est déplacé à l'extérieur de la fente hors du trou 48 par action sur ses moyens de déplacement. L'échantillon, sous l'effet de son poids, traverse le trou 15 49 et tombe dans le godet 52.

Le porte-godet 53 est ensuite déplacé dans la position représentée figure 4b où il est accessible au robot.

Grâce à ce mode opératoire, on utilise toujours le même godet de transfert pour déplacer un échantillon donné.

20 Selon la figure 5a, l'invention comporte un adaptateur 60 universel de préhension, dont une partie 61 est cylindrique et l'autre 62 tronconique.

Grâce à une gorge 63 cylindrique munie de deux secteurs 68 plans ménagés sur la partie cylindrique, il peut 25 être saisi par le préhenseur du robot.

Cet adaptateur universel constitue le support de base pour différents accessoires tels que un bouchon 64 de flacon, représente figure 5b, une canule 65 de remplissage de contenant représente figure 5c, un embout 66 pour gélule 30 ou comprimé représente figure 5d ou un récupérateur 67 de lest représenté figure 5e.

Selon une autre caractéristique le laboratoire de l'invention comporte une station de répartition de liquide représentée figure 6 qui comprend :

- 35
- un bâti 70 fixe,
  - un support 71 mobile en translation verticale et horizontale,
  - au moins un tube 72 contenant le liquide à répartir.

- au moins deux flacons 73,74 récepteurs, munis de septums,
- une seringue 75 solidaire du bâti 70 muni d'une aiguille 76 creuse à sa partie basse,
- des moyens 80 d'aspiration reliés à la partie supérieure de la seringue 75,
- des moyens 81 de refoulement reliés à la partie supérieure de la seringue 75,
- deux électrovannes,
- un pied 78 de biche mobile verticalement,
- un ressort 77 de rappel,
- une butée 79 mécanique solidaire du bâti 70.

Le support 71 mobile est équipé de moyens de déplacement horizontaux et verticaux.

Pour transférer le liquide contenu dans le tube 72 dans les flacons 73 et 74, le support 71 mobile est déplacé de manière à ce que l'aiguille 76 soit sensiblement dans l'axe du tube 72, puis il est soulevé de manière à ce que l'aiguille 76 soit légèrement au-dessus du fond du tube 72. Les moyens 80 d'aspirations sont mis en communication avec l'intérieur de la seringue 75, par action sur l'électrovanne 84, pendant le temps nécessaire au remplissage de la seringue 75.

Le support 71 est ensuite descendu puis placé horizontalement de manière à ce que l'aiguille 76 soit sensiblement dans l'axe du flacon 73, puis remonté.

L'aiguille 76 perce le septum qui obture l'entrée du flacon 73. Pendant le mouvement de montée du support 71, le pied de biche 78 coulisse verticalement sur le bâti 70 en comprimant le ressort 75.

Les moyens 8 de refoulement sont mis en communication avec l'intérieur de la seringue 75 par action sur l'électrovanne 83 le temps nécessaire au remplissage du flacon 73. Quand le remplissage est terminé, le support 71 redescend. Le ressort 77 comprimé agit sur le pied de biche 78, lequel maintient le flacon contre le support pendant la descente. La butée 79 mécanique est réglée en position verticale pour que l'extrémité de l'aiguille 76 soit dégagée



du septum en bout de course. Ainsi le flacon 73 ne reste pas suspendu à l'aiguille.

La même opération est répétée pour tous les flacons à remplir.

5            Selon une autre caractéristique de l'invention, le laboratoire comprend un positionneur d'échantillons comprenant :

- des moyens de préhension adaptés,
- une caméra vidéo
- 10 - des moyens de traitement d'image.

Les moyens de préhension, dans le cas d'échantillons sous forme de gélules sont du type à aspiration et sont montés à l'extrémité du robot.

La caméra vidéo étant placée au dessus du plan de travail sur lequel se trouve l'échantillon, produit une image qui est analysée par les moyens de traitement. Ainsi l'axe principal de l'échantillon est repéré et des ordres adaptés sont donnés au robot par le système de contrôle pour orienter l'axe principal de l'échantillon suivant un axe prédéterminé.

20            Selon une autre caractéristique de l'invention, les échantillons à leur arrivée au laboratoire pour analyse et les contenants utilisés par le robot étant munis d'identificateurs, le laboratoire comporte :

- 25 - un lecteur manuel des identificateurs des échantillons placé sur le plan de travail de l'opérateur,
- une lecture automatique des identificateurs des contenants utilisés par le robot placé sur le plan de travail du robot,
- 30 - un système informatique de supervision.

Le système informatique de supervision est relié directement au système de contrôle du robot et aux analyseurs, et a accès à une base de données qui contient toutes les informations nécessaires à l'exécution automatique des analyses. Dans cette même base de données peuvent être stockés les résultats des analyses. Cette base de données peut être unique ou répartie, implantée sur le

système informatique de supervision ou sur autre système sur le même site ou sur un site distant.

Les échantillons à analyser sont disponibles dans le sas opérateur sous forme conditionnée. Les échantillons portent un identificateur, par exemple, un code à barre collé sur leur emballage. Ce code est saisi par l'opérateur au moyen du lecteur manuel d'identificateurs placé dans le sas opérateur. L'identificateur du contenant dans lequel l'opérateur dispose l'échantillon à analyser est aussi saisi manuellement. Les résultats de ces saisies sont transmis au système informatique de gestion qui les associe. Ensuite, lorsque le robot utilise un nouveau contenant pour transférer tout ou une partie de l'échantillon, il identifie ce contenant au moyen de lecteur automatique placé sur son plan de travail et associe son identificateur à celui de l'échantillon.

Ainsi le système informatique a connaissance de tous les contenants dans lesquels l'échantillon a transité. Par ailleurs, il a connaissance de toutes les opérations auxquelles l'échantillon a été soumis, ce qui permet d'assurer la traçabilité totale des analyses.

De plus, si une séquence est interrompue, il est possible de la reprendre sans risque d'erreur.

REVENDICATIONS

- 1- Laboratoire robotisé d'analyses d'échantillons sous  
5 forme solide, liquide ou pulvérulente, comprenant une  
pluralité d'analyseurs (7,11,12 et 13), au moins un  
robot (5) industriel rotoïde à au moins cinq axes de  
travail, monté sur un rail (6) de déplacement horizontal  
lui conférant un axe supplémentaire de travail, muni de  
10 moyens de déplacement sur ledit rail (6), relié à un  
système de contrôle, caractérisé en ce qu'il comprend en  
outre un local (1) séparé en deux zones (2 et 3)  
contiguës non communicantes pour un opérateur  
d'exploitation, une desdites zones (2 et 3) étant  
15 dénommée zone (2) robotique et l'autre sas (3)  
opérateur, la zone (2) robotique comprenant le robot  
muni à son extrémité d'un préhenseur (10) industriel, un  
plan (4) de travail du robot (5) supportant les  
analyseurs (7,11,12 et 13), le sas (3) opérateur  
20 comprenant un plan de travail pour l'opérateur  
d'exploitation, des convoyeurs bidirectionnels de  
transfert de contenants renfermant les échantillons,  
entre la zone (2) robotique et le sas (3) opérateur.
- 2- Laboratoire selon la revendication 1 caractérisé en ce  
25 qu'il comporte en outre, des moyens d'autotest de la  
répétabilité du positionnement du robot (5) dans  
l'espace selon ses axes de travail.
- 3- Laboratoire selon la revendication 2 caractérisé en ce  
que les moyens d'autotest comprennent au moins un  
30 dispositif fixe choisi parmi des microcontacts, des  
capteurs de proximité, des détecteurs laser  
convenablement répartis dans l'espace et des moyens  
mobiles d'activation desdits dispositifs, portés par le  
préhenseur (10) du robot (5).
- 35 4- Laboratoire selon l'une quelconque des revendications 1  
à 3 caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins  
un portoir (24) et de contenants (20) des échantillons,  
montés sur des supports (21), comportant des

- emplacements (22) circulaires pour lesdits supports (21), lesdits portoirs (24) et lesdits supports (21) étant munis de moyens de positionnement angulaire de chaque support (21) dans un emplacement (22).
- 5 5- Laboratoire selon la revendication 4 caractérisé en ce que les moyens de positionnement angulaire comprennent une caméra vidéo, des moyens de traitement d'images et des moyens de repérage angulaire de chaque contenant (20) dans chaque emplacement (22).
- 10 6- Laboratoire selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé en ce qu'il comprend en outre un distributeur (85) automatique de seringues (86) cylindriques à embouts (89) excentrés, comportant un bloc (91) support avec des évidements (92) de forme  
15 adaptée au logement des extrémités des seringues (86) et des embouts (89), un plateau (88) mobile muni de moyens (96) de déplacement et d'un détecteur (97) de position.
- 20 7- Laboratoire selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé en ce qu'il comprend en outre un distributeur (31) d'accessoires (32) comportant deux flasques (33 et 34) parallèles verticaux, des plateaux (35) superposés, inclinés, disposés en Z solidaires des flasques (33 et 34), des volets (36) articulés autour du bord (37) supérieur de chaque plateau (35), montés sur  
25 un socle (38) horizontal tournant à deux positions stables décalées de 90° muni de moyens de rotation et de moyens (39, 40 et 42) d'immobilisation dans les deux positions stables, le plateau le plus bas étant muni d'un rebord (43) vertical d'arrêt des accessoires (32)  
30 permettant la prise desdits accessoires (32) par le robot (5) à un emplacement unique.
- 35 8- Laboratoire selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 caractérisé en ce qu'il comporte en outre une station de contrôle dimensionnelle d'un échantillon (46) comprenant un bloc (47) de travail comportant deux trous (48 et 49) coniques coaxiaux à axe (56) vertical, respectivement supérieur et inférieur, une fente (50) horizontale séparant les deux trous (48 et 49) coniques,

- un tiroir (51) mobile dans la fente (50) obturant la partie inférieure du trou (48) conique supérieur muni de moyens de déplacement dans un plan horizontal, un godet (52) de transfert de l'échantillon (46), un porte-godet (53) mobile monté sur une glissière (54) horizontale, placé en dessous du bloc (47) de travail, muni à sa partie supérieure d'un lamage (55) de réception du godet (52) centré dans l'axe (56) des trous (48 et 49) coniques et comportant des moyens de déplacement horizontal, une caméra (57) vidéo placée au-dessus du bloc (47) de travail dans l'axe (56) des trous (48 et 49) coniques et des moyens électroniques de traitement d'images.
- 5- Laboratoire selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 caractérisé en ce qu'il comporte un adaptateur universel de préhension constitué d'un bloc (60) cylindrocônique comportant une gorge (63) cylindrique munie de deux secteurs (68) plans de réception du préhenseur (10) industriel du robot (5).
- 10- Laboratoire selon la revendication 8 caractérisé en ce que l'adaptateur universel de préhension comporte en outre un bouchon (64) de flacon de verre fixé à l'extrémité de sa partie (62) cônique.
- 11- Laboratoire selon la revendication 8 caractérisé en ce que l'adaptateur universel de préhension comporte en outre un évidement cylindrique axial destiné à recevoir une canule (65).
- 12- Laboratoire selon la revendication 8 caractérisé en ce que l'adaptateur universel de préhension comporte en outre deux évidements tronconiques axiaux opposés pour le montage d'un embout (66) adapté à la forme et à la taille d'un comprimé ou d'une gélule.
- 13- Laboratoire selon l'une quelconque des revendications 1 à 12 caractérisé en ce qu'il comporte au moins une station de répartition de liquide comprenant un bâti (70) fixe, au moins un tube (72) de liquide à répartir, au moins deux flacons (73 et 74) récepteurs, un support (71) mobile de tubes et de flacons, muni de moyens de

- déplacement horizontal et vertical, une seringue (75) solidaire du bâti (70) fixe munie d'une aiguille (76) creuse montée verticalement, reliée à des moyens (80) d'aspiration et des moyens (81) de refoulement, un pied-de-biche (78) mobile traversé par l'aiguille (76), un ressort (77) de rappel du pied-de-biche (78) dans la position éloignée de la seringue (75), une butée (79) mécanique.
- 5
- 14- Laboratoire selon l'une quelconque des revendications 1 à 13 caractérisé en ce qu'il comporte un positionneur d'échantillon comprenant des moyens adaptés de préhension dudit échantillon, une caméra vidéo et des moyens de traitement d'images.
- 10
- 15- Laboratoire selon l'une quelconque des revendications 1 à 14 caractérisé en ce qu'il comporte un bouchon de flacon constitué d'un premier bloc (101) cylindrique comportant une gorge (102) latérale munie de deux secteurs (103) plats de réception du préhenseur (10) industriel du robot (5) et d'un second bloc cylindrique coaxial de diamètre inférieur au diamètre du premier bloc et égal au diamètre du flacon à boucher.
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 16- Laboratoire selon l'une quelconque des revendications 1 à 15 caractérisé en ce que, les échantillons et les contenants utilisés par le robot (5) étant munis d'identificateurs, il comporte en outre un lecteur manuel desdits identificateurs placé dans le sas (3) opérateur, un lecteur automatique d'identificateurs des contenants placé sur le plan (4) de travail du robot (5), un système informatique de supervision connecté au système de contrôle du robot (5, aux analyseurs (7,11,12 et 13) ledit système informatique ayant accès à une base de données relatives aux procédures d'analyses et à une base de données relative aux résultats desdites analyses.

1/8

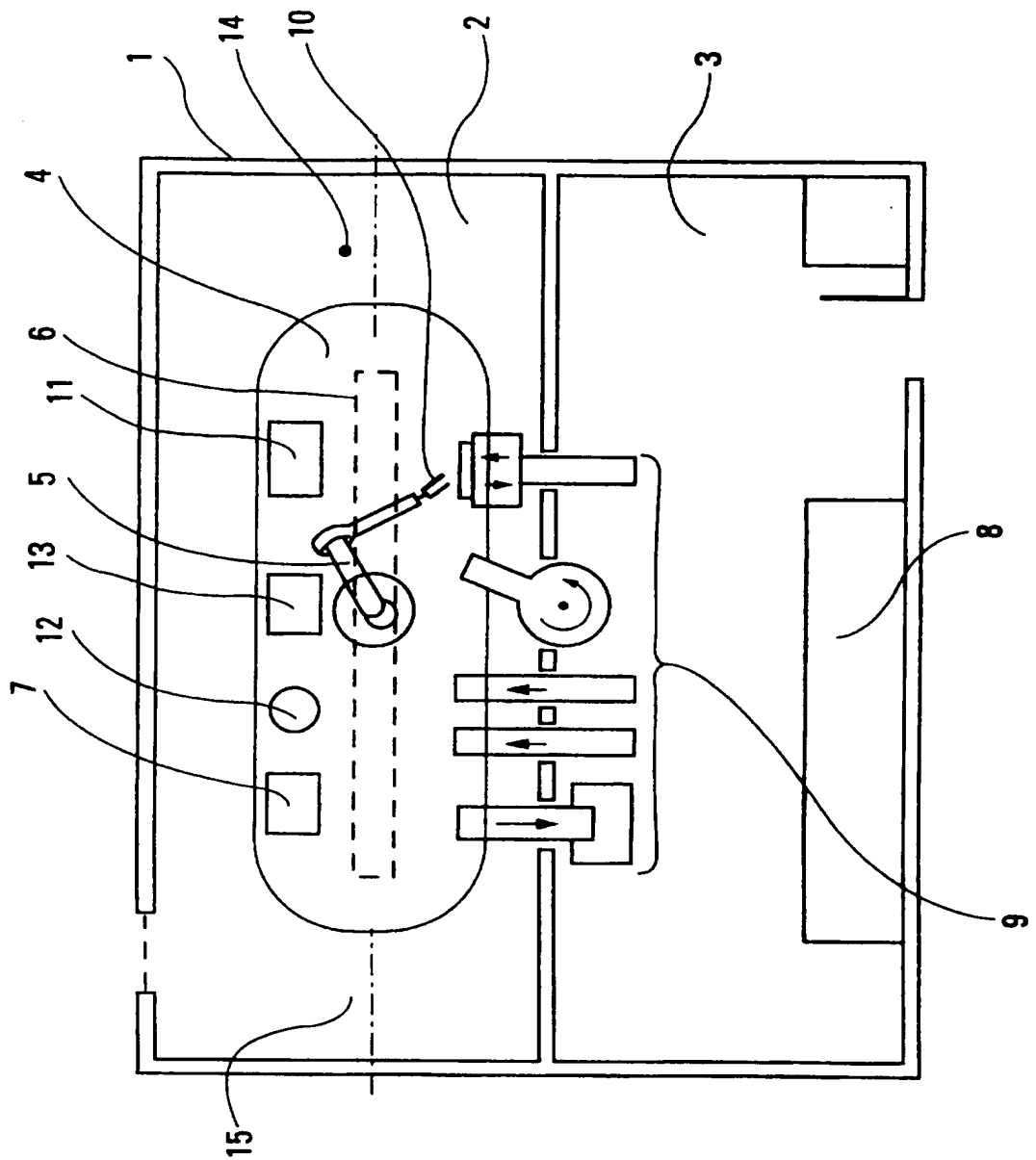


Fig. 1

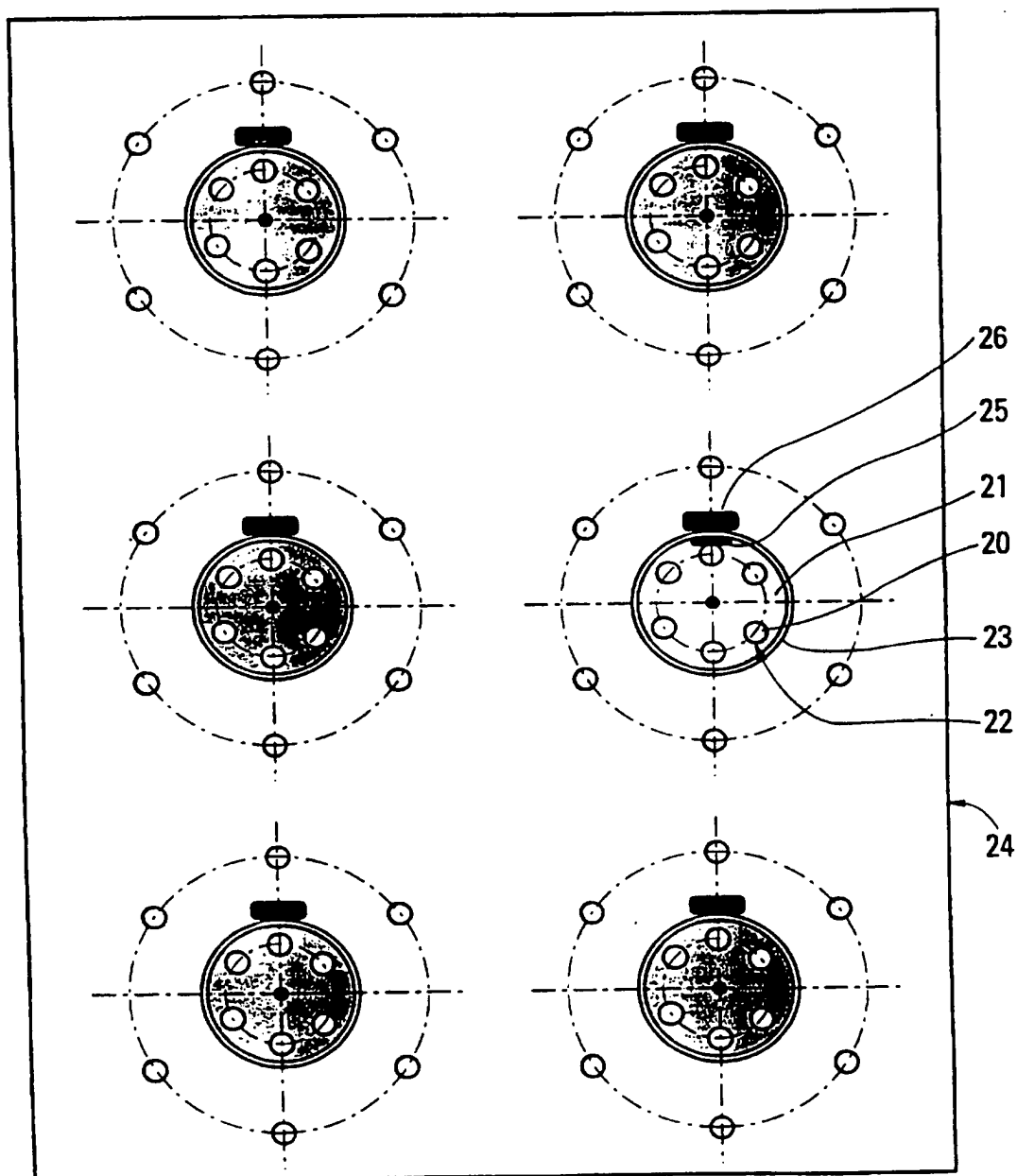


Fig. 2



3/8

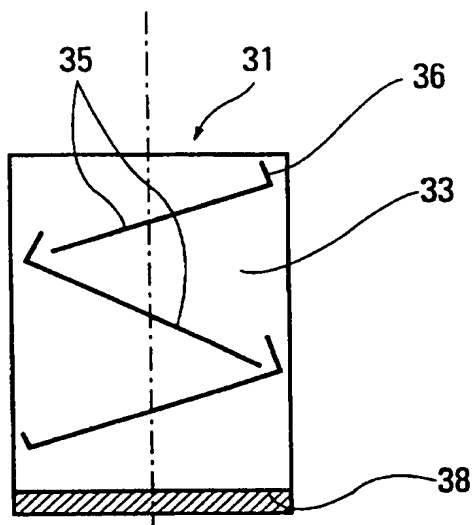


Fig. 3a

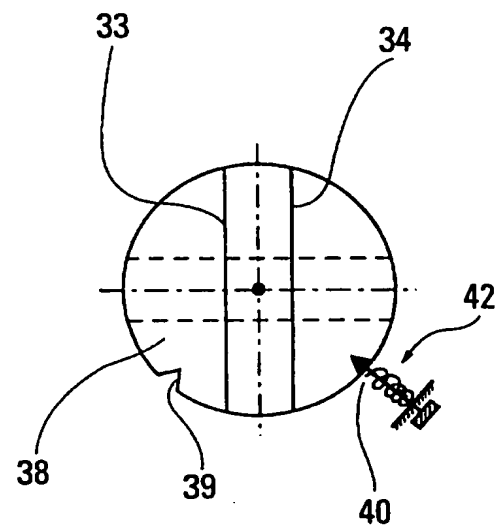


Fig. 3b

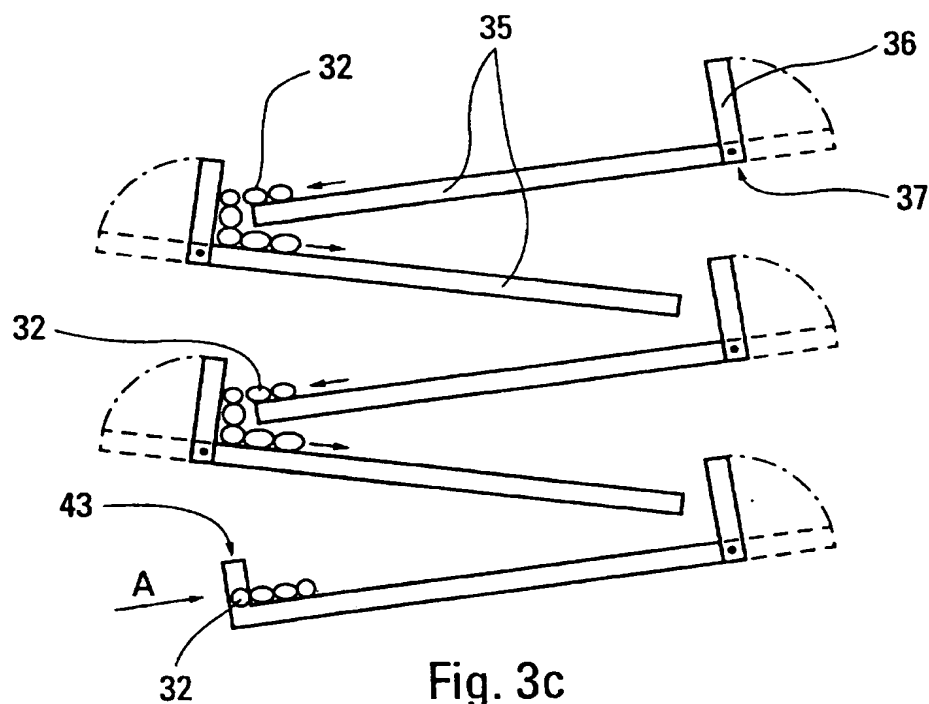


Fig. 3c

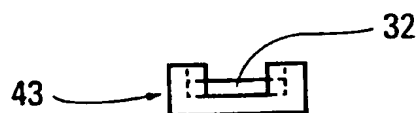


Fig. 3d

4/8

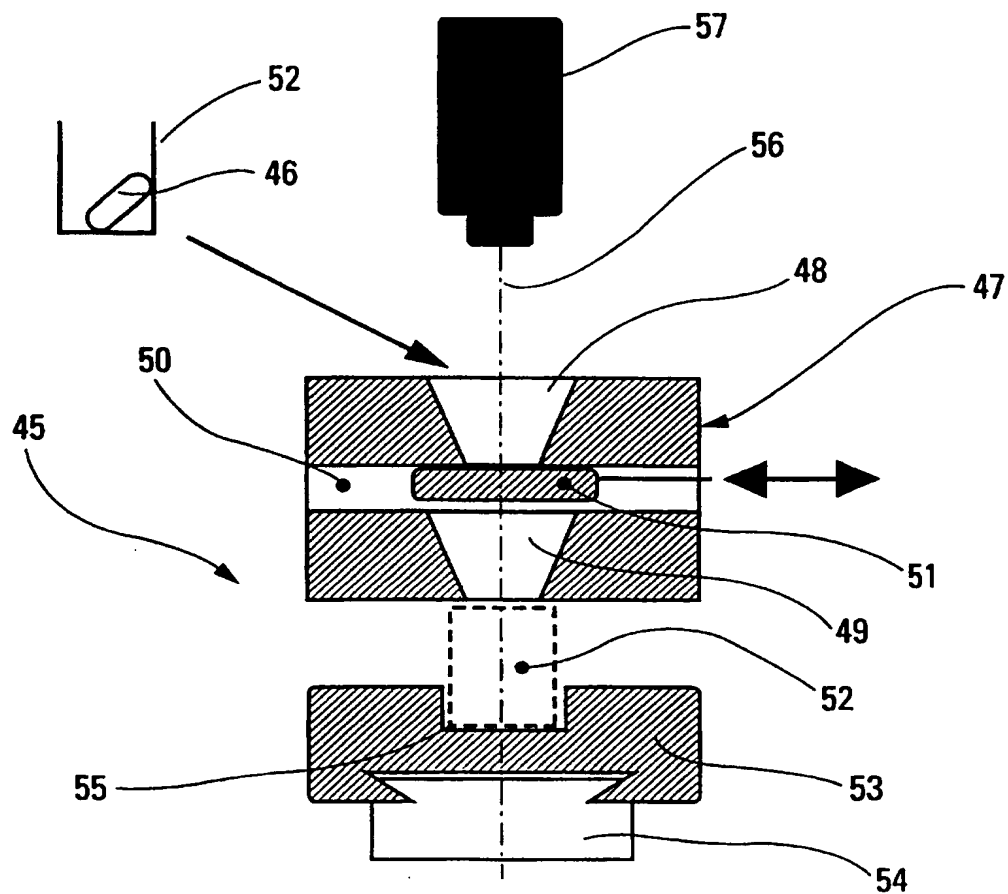


Fig. 4a

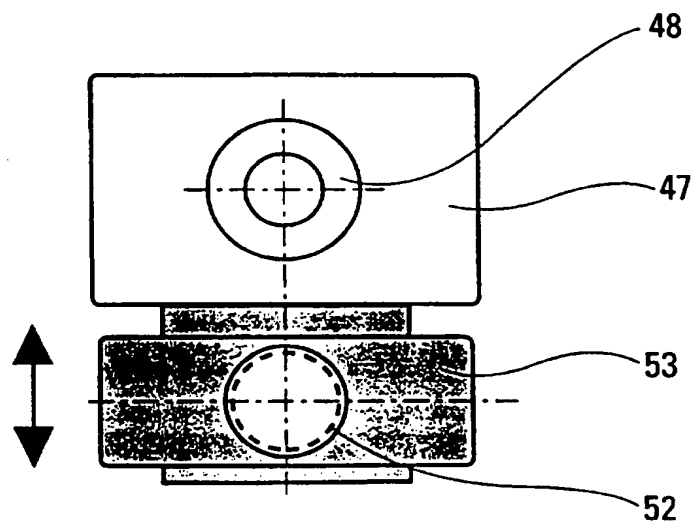


Fig. 4b

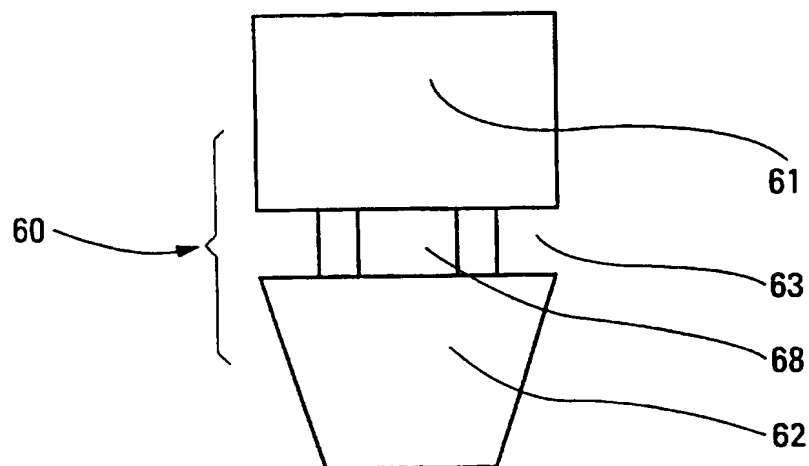


Fig. 5a

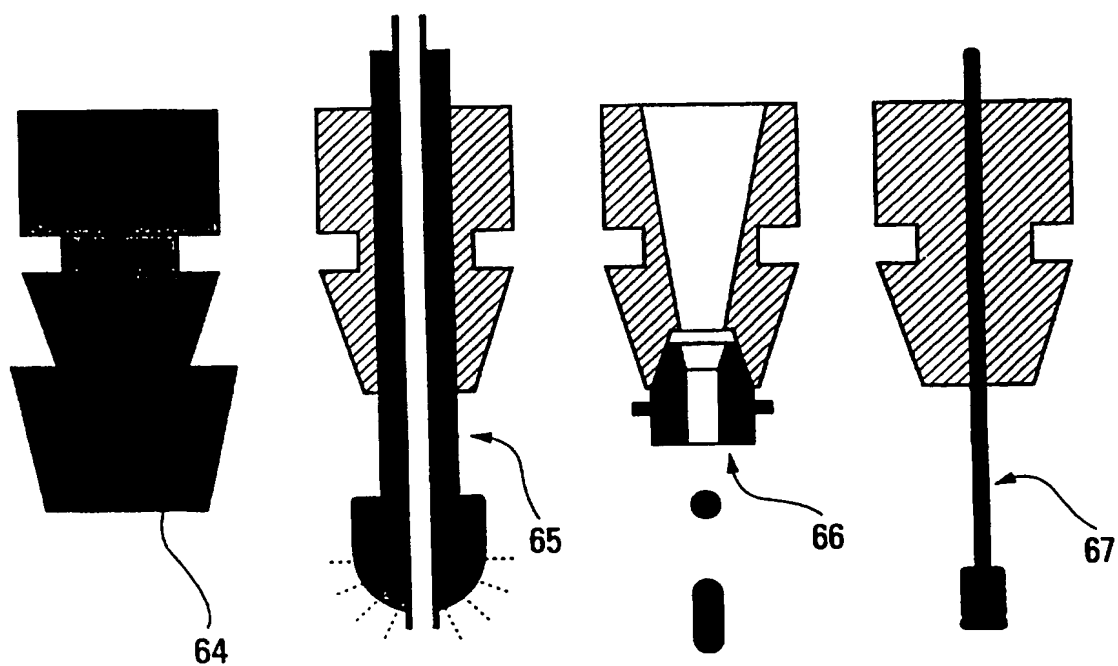


Fig. 5b

Fig. 5c

Fig. 5d

Fig. 5e

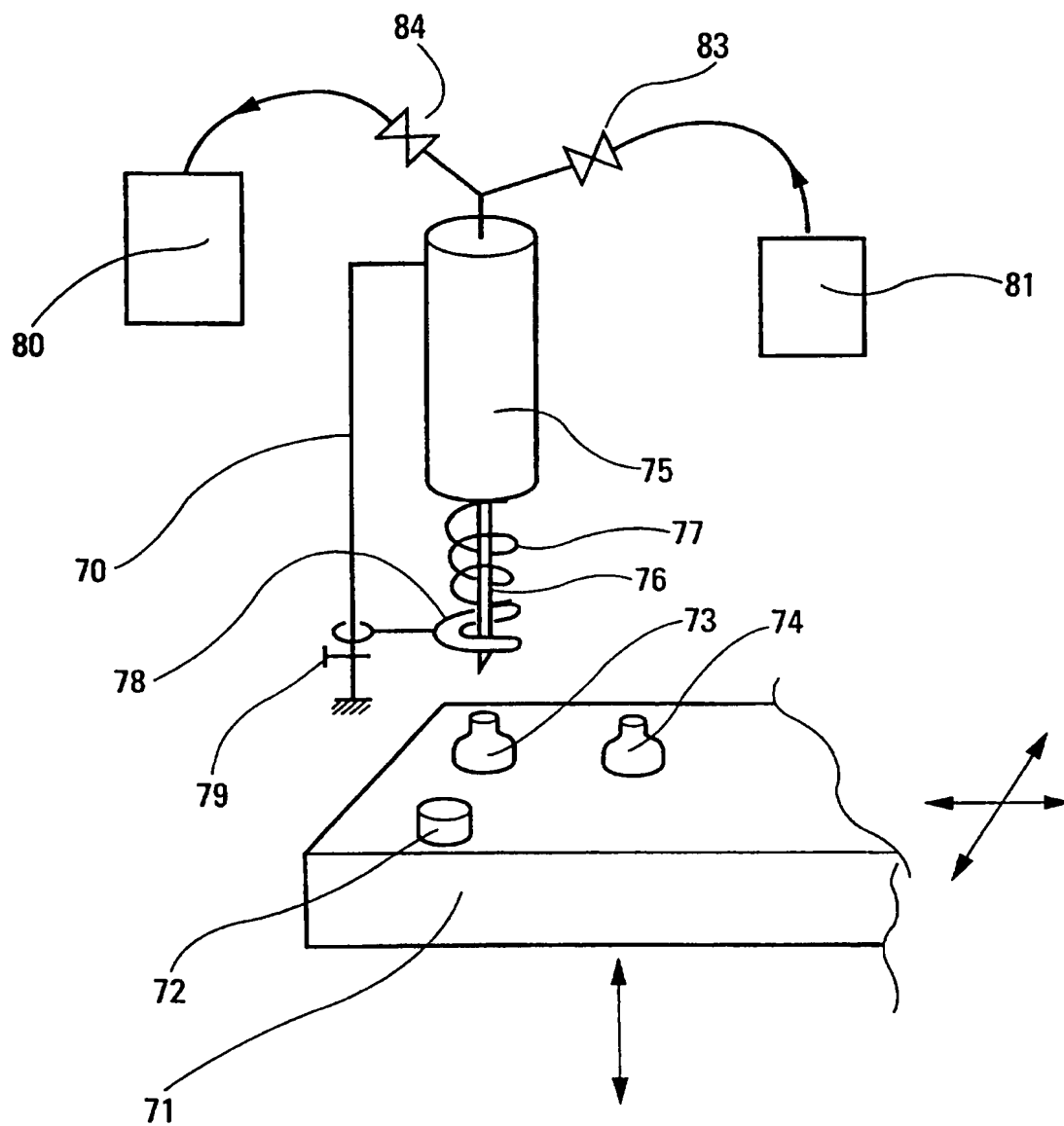


Fig. 6

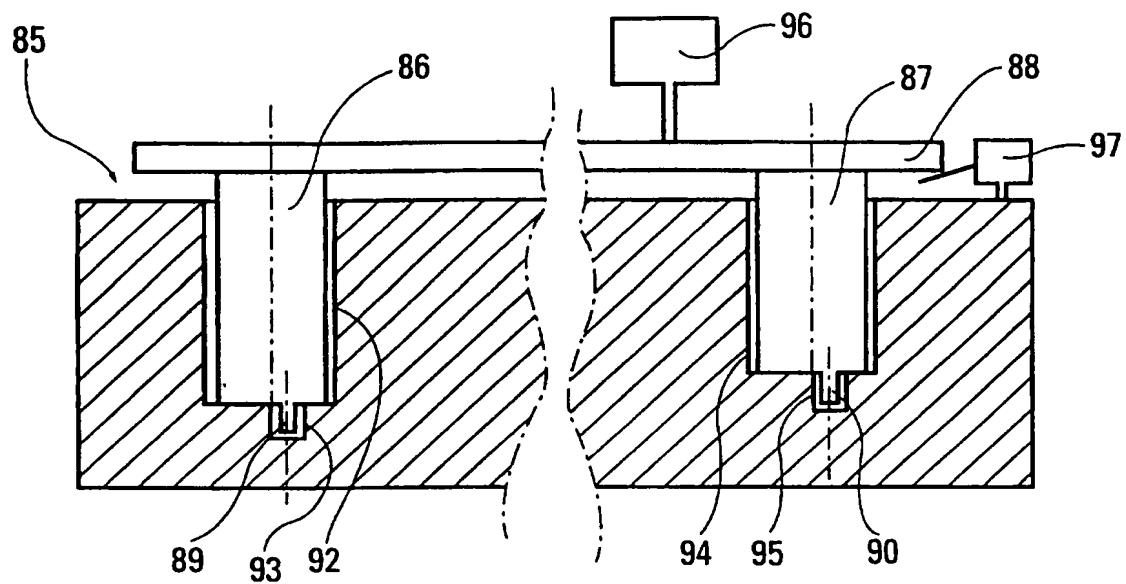


Fig. 7A

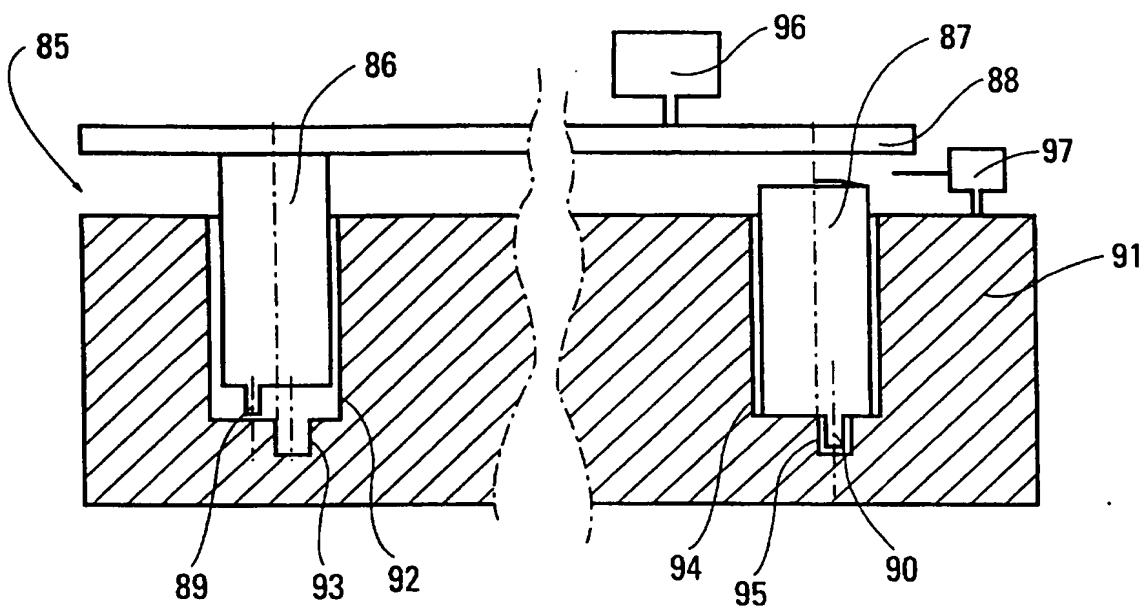


Fig. 7B

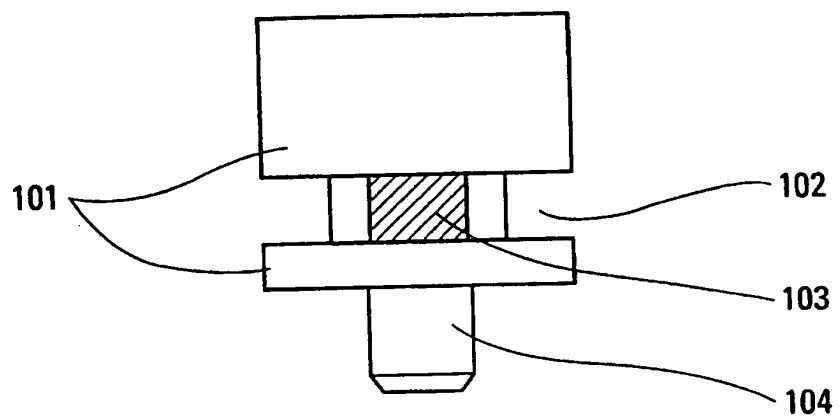


Fig. 8



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : <b>G01N 35/00, B25J 9/00</b>		<b>A3</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 97/47974</b>
			(43) Date de publication internationale: 18 décembre 1997 (18.12.97)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR97/01018 (22) Date de dépôt international: 9 juin 1997 (09.06.97) (30) Données relatives à la priorité: 96/07201                      11 juin 1996 (11.06.96)                      FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): ELF AQUITAINE [FR/FR]; Tour Elf, 2, place de la Coupole, La Défense 6, F-92400 Courbevoie (FR). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): ARTHAUD, Didier [FR/FR]; 510, route du Puy d'Or, F-69760 Limonest (FR). BOULLE, Claude [FR/FR]; 4, chemin du Vidourle, Saturargues, F-34400 Lunel (FR). (74) Mandataire: TIMONEY, Charles; Elf Exploration Production, Dépt. Propriété Industrielle, Tour Elf, F-92078 Paris La Défense (FR).		(81) Etats désignés: CA, JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i> <i>Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des</i> <i>revendications, sera republiée si de telles modifications sont</i> <i>reçues.</i> (88) Date de publication du rapport de recherche internationale: 29 janvier 1998 (29.01.98)	

(54) Title: ROBOTIZED LABORATORY FOR SAMPLE ANALYSIS

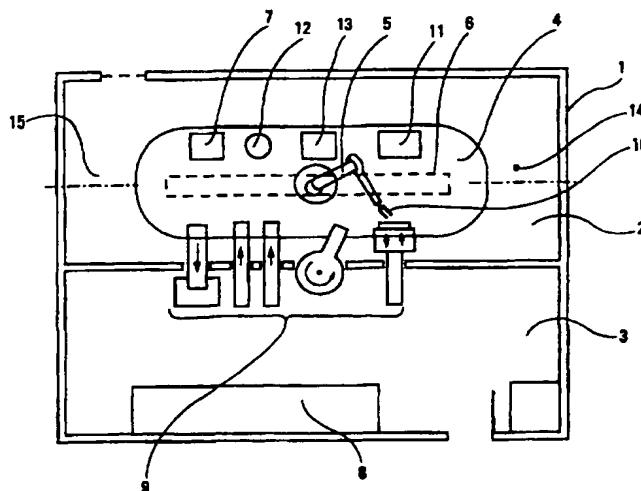
(54) Titre: LABORATOIRE ROBOTISE D'ANALYSES D'ECHANTILLONS

## (57) Abstract

The invention discloses a robotized laboratory for product sample analysis of products, comprising a plurality of analysers, characterised in that it further comprises premises (1) divided into two adjacent zones, called robot zone (2) and operator lock chamber (3). The robot zone (2), comprising a rotoid industrial robot (5) with six working axes, communicates with the operator lock chamber (3) by means of bi-directional conveyors (9) transporting sample containers. The invention is useful in control or research laboratories in pharmaceutical, oil, chemical, petrochemical industries and in medical analysis laboratories.

## (57) Abrégé

L'invention concerne un laboratoire robotisé d'analyses d'échantillons de produits, comprenant une pluralité d'analyseurs caractérisé en ce qu'il comprend en outre un local (1) séparé en deux zones contiguës, dénommées zone (2) robotique et sas (3) opérateur. La zone (2) robotique comprenant un robot (5) industriel rotoïde à six axes de travail, communique avec le sas (3) opérateur par des convoyeurs (9) bidirectionnels, de transfert de contenants des échantillons. L'invention trouve son application dans les laboratoires de contrôle ou de recherche des industries pharmaceutiques, pétrolières, chimiques, pétrochimiques et les laboratoires d'analyses médicales.



L'invention trouve son application dans les laboratoires de contrôle ou de recherche des industries pharmaceutiques, pétrolières, chimiques, pétrochimiques et les laboratoires d'analyses médicales.

# **UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR 97/01018

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 G01N35/00 B25J9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CHATEAUVIEUX H ET AL: "FULLY AUTOMATED LABORATORY FOR THE ASSAY OF PLUTONIUM IN WASTES AND RECOVERABLE SCRAPS" CHEMOMETRICS AND INTELLIGENT LABORATORY SYSTEMS, vol. 26, no. 2, 1 November 1994, pages 129-135, XP000476923 see paragraph 3.1 - paragraph 3.3; figures 1,4	1
A	--- GENTSCH J: "FLEXIBLE LABORATORY AUTOMATION TO MEET THE CHALLENGE OF THE '90S" CHEMOMETRICS AND INTELLIGENT LABORATORY SYSTEMS, vol. 21, no. 2/03, 1 December 1993, pages 229-233, XP000413296 see figures 1,2 --- -/-	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 October 1997

Date of mailing of the international search report

5. 12. 97

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

HOCQUET, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr 1st Application No  
PCT/FR 97/01018

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 94 04273 A (ROBOCON LABOR UND INDUSTRIEROB ;PIELER CHRISTIAN (AT); LEICHTFRIED) 3 March 1994 see page 3, last paragraph - page 4, paragraph 1 ---	1
Y	WO 93 15407 A (RUGGERI GUIDO ;STANGONI LORENZO (IT)) 5 August 1993 cited in the application see page 19, line 6 - line 10; claims 1-5 ---	1
Y	US 5 341 854 A (ZEZULKA BOHUSLAV J ET AL) 30 August 1994 see column 5, line 34 - column 6, line 20 see column 17, line 6 - line 17 ---	1
A	US 5 366 896 A (MARGREY KEITH S ET AL) 22 November 1994 see column 3, line 54 - line 60 see column 4, line 33 - line 48 see column 5, line 40 - line 51 see column 6, line 3 - line 9 see column 14, line 45 - line 52 see column 15, line 16 - line 23 see column 23, line 3 - column 24, line 27; figures 1-4 see column 24, line 22 - column 25, line 15 see column 29, line 60 - column 30, line 6 see column 30, line 22 - line 32 ---	2,3
A		1
A		5
A		4
A		4
A		2,3
A	US 5 280 179 A (PRYOR TIMOTHY R ET AL) 18 January 1994 see column 12, line 53 - column 13, line 34; figure 16 ---	2,3
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 588 (M-912), 25 December 1989 & JP 01 247285 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 3 October 1989, see abstract ---	2,3
A	US 5 108 246 A (GRAU GMBH) 28 April 1992 see column 3, line 51 - column 4, line 25; figure 1 ---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 95, no. 003 & JP 07 055813 A (SYST SUTATSUKU:KK), 3 March 1995, see abstract; figures 1,2 -----	

3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR 97/01018

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. CLAIMS: 1-3, 4-16  
4. CLAIMS: 7  
7. CLAIMS: 13

2. CLAIMS: 4-5, 14  
5. CLAIMS: 8  
8. CLAIMS: 15

3. CLAIMS: 6  
6. CLAIMS: 9-12  
9. CLAIMS: 16

FOR MORE INFORMATION SEE FORMULAR PCT/ISA/206 DATED 13 OCT. 97

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

1. Claims: 1-3 and 4 -16 dependent on 2 and 3.  
Robotized analytical laboratory, comprising means for testing robot position.
2. Claims: 4 -5 and 14 dependent on 1.  
Positioning of samples in a robotized laboratory.
3. Claim: 6 dependent on 1.  
Syringe distributor on a robotized laboratory.
4. Claim: 7 dependent on 1  
Accessory dispenses with super imposed trays in a robotized laboratory
5. Claim: 8 dependent on 1  
Station for controlling dimension in a robotized laboratory.
6. Claim: 9-12 dependent on 1  
Robot prehensile organ in a robotized laboratory
7. Claim: 13 dependent on 1  
Station for distributing liquids in a robotized laboratory
8. Claim: 15 dependent on 1  
Flask stoppers in a robotized laboratory
9. Claim: 16 dependent on 1  
Device for identifying samples in a robotized laboratory

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter. Application No

PCT/FR 97/01018

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9404273 A	03-03-94	AT 166292 A CA 2126191 A DE 59305149 D EP 0608401 A ES 2098764 T JP 7502931 T US 5525512 A	15-08-97 03-03-94 27-02-97 03-08-94 01-05-97 30-03-95 11-06-96
WO 9315407 A	05-08-93	IT 1260447 B	09-04-96
US 5341854 A	30-08-94	CA 1317262 A AU 5260990 A CA 2046869 A WO 9009776 A DE 69012107 D DE 69012107 T EP 0461161 A	04-05-93 26-09-90 29-08-90 07-09-90 06-10-94 16-02-95 18-12-91
US 5366896 A	22-11-94	US 5631844 A	20-05-97
US 5280179 A	18-01-94	US 4373804 A US 5164579 A US 4674869 A US 5362970 A US 5510625 A US 5684292 A US 5677541 A US 5670787 A DE 3016361 A GB 2051514 A,B JP 56016802 A JP 61240104 A	15-02-83 17-11-92 23-06-87 08-11-94 23-04-96 04-11-97 14-10-97 23-09-97 02-04-81 14-01-81 18-02-81 25-10-86
US 5108246 A	28-04-92	DE 3918198 C DE 8907753 U DE 58907134 D EP 0361378 A EP 0426654 A JP 2116054 A	01-02-90 07-09-89 07-04-94 04-04-90 08-05-91 27-04-90

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demi Internationale No  
PCT/FR 97/01018

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 6 G01N35/00 B25J9/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 6 G01N

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	CHATEAUVIEUX H ET AL: "FULLY AUTOMATED LABORATORY FOR THE ASSAY OF PLUTONIUM IN WASTES AND RECOVERABLE SCRAPS" CHEMOMETRICS AND INTELLIGENT LABORATORY SYSTEMS, vol. 26, no. 2, 1 novembre 1994, pages 129-135, XP000476923 voir alinéa 3.1 - alinéa 3.3; figures 1,4 ---	1
A	GENTSCH J: "FLEXIBLE LABORATORY AUTOMATION TO MEET THE CHALLENGE OF THE '90S" CHEMOMETRICS AND INTELLIGENT LABORATORY SYSTEMS, vol. 21, no. 2/03, 1 décembre 1993, pages 229-233, XP000413296 voir figures 1,2 --- -/-	1

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

3

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

8 octobre 1997

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

- 5. 12. 97

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

HOCQUET, A

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. Internationale No  
PCT/FR 97/01018

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 94 04273 A (ROBOCON LABOR UND INDUSTRIEROB ;PIELER CHRISTIAN (AT); LEICHTFRIED) 3 mars 1994 voir page 3, dernier alinéa - page 4, alinéa 1 ---	1
Y	WO 93 15407 A (RUGGERI GUIDO ;STANGONI LORENZO (IT)) 5 août 1993 cité dans la demande voir page 19, ligne 6 - ligne 10; revendications 1-5 ---	1
Y	US 5 341 854 A (ZEZULKA BOHUSLAV J ET AL) 30 août 1994 voir colonne 5, ligne 34 - colonne 6, ligne 20 voir colonne 17, ligne 6 - ligne 17 ---	1
A	US 5 366 896 A (MARGREY KEITH S ET AL) 22 novembre 1994 voir colonne 3, ligne 54 - ligne 60 voir colonne 4, ligne 33 - ligne 48 voir colonne 5, ligne 40 - ligne 51 voir colonne 6, ligne 3 - ligne 9 voir colonne 14, ligne 45 - ligne 52 voir colonne 15, ligne 16 - ligne 23 voir colonne 23, ligne 3 - colonne 24, ligne 27; figures 1-4 voir colonne 24, ligne 22 - colonne 25, ligne 15 voir colonne 29, ligne 60 - colonne 30, ligne 6 voir colonne 30, ligne 22 - ligne 32 ---	2,3
A		1
A		5
A		4
A		4
A		2,3
A	US 5 280 179 A (PRYOR TIMOTHY R ET AL) 18 janvier 1994 voir colonne 12, ligne 53 - colonne 13, ligne 34; figure 16 ---	2,3
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 588 (M-912), 25 décembre 1989 & JP 01 247285 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 3 octobre 1989, voir abrégé ---	2,3
A	US 5 108 246 A (GRAU GMBH) 28 avril 1992 voir colonne 3, ligne 51 - colonne 4, ligne 25; figure 1 ---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 95, no. 003 & JP 07 055813 A (SYST SUTATSUKU:KK), 3 mars 1995, voir abrégé; figures 1,2 -----	

3

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

C demande internationale n°

PCT/FR 97/01018

## **Cadre I Observations - lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 1 de la première feuille)**

Conformément à l'article 17.2)a), certaines revendications n'ont pas fait l'objet d'une recherche pour les motifs suivants:

1. ☐ Les revendications n<sup>os</sup> se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir:
2. ☐ Les revendications n<sup>os</sup> se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier:
3. ☐ Les revendications n<sup>os</sup> sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

## **Cadre II Observations - lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 2 de la première feuille)**

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. CLAIMS: 1-3, 4-16	2. CLAIMS: 4-5, 14	3. CLAIMS: 6
4. CLAIMS: 7	5. CLAIMS: 8	6. CLAIMS: 9-12
7. CLAIMS: 13	8. CLAIMS: 15	9. CLAIMS: 16

POUR PLUS D'INFORMATIONS VOIR FORMULAIRE PCT/ISA/206 DU 13.10.97

1. ☐ Comme toutes les taxes additionnelles ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.
2. ☐ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, l'administration n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.
3. ☐ Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n<sup>os</sup>
4. ☒ Aucune taxe additionnelle demandée n'a été payée dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n<sup>os</sup>

Remarque quant à la réserve

- ☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant.
- ☒ Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.



SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDICUES SUR PCT/ISA/ 210

1. revendications: 1-3 et 4-16 dépendantes de 2 et 3.

laboratoire robotisé d'analyses, comprenant des moyens de tests de la position du robot.

2. revendications: 4-5 et 14 dépendantes de 1

Positionnement des échantillons dans un laboratoire robotisé

3. revendication : 6 dépendante de 1

Distributeur de seringues dans un laboratoire robotisé

4. revendication : 7 dépendante de 1

Distributeur d'accessoire à plateaux superposés dans un laboratoire robotisé

5. revendication : 8 dépendante de 1

station de controle de dimension dans un laboratoire robotisé

6. revendications: 9-12 dépendantes de 1

organe de préhension du robot dans un laboratoire robotisé

7. revendication : 13 dépendante de 1

station de répartition des liquides dans un laboratoire robotisé

8. revendication : 15 dépendante de 1

bouchon pour flacon dans un laboratoire robotisé

9. revendication : 16 dépendante de 1

Dispositif d'identification des échantillons dans un laboratoire robotisé

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem. Internationale No  
PCT/FR 97/01018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9404273 A	03-03-94	AT 166292 A	15-08-97
		CA 2126191 A	03-03-94
		DE 59305149 D	27-02-97
		EP 0608401 A	03-08-94
		ES 2098764 T	01-05-97
		JP 7502931 T	30-03-95
		US 5525512 A	11-06-96
-----			
WO 9315407 A	05-08-93	IT 1260447 B	09-04-96
-----			
US 5341854 A	30-08-94	CA 1317262 A	04-05-93
		AU 5260990 A	26-09-90
		CA 2046869 A	29-08-90
		WO 9009776 A	07-09-90
		DE 69012107 D	06-10-94
		DE 69012107 T	16-02-95
		EP 0461161 A	18-12-91
-----			
US 5366896 A	22-11-94	US 5631844 A	20-05-97
-----			
US 5280179 A	18-01-94	US 4373804 A	15-02-83
		US 5164579 A	17-11-92
		US 4674869 A	23-06-87
		US 5362970 A	08-11-94
		US 5510625 A	23-04-96
		US 5684292 A	04-11-97
		US 5677541 A	14-10-97
		US 5670787 A	23-09-97
		DE 3016361 A	02-04-81
		GB 2051514 A,B	14-01-81
JP 56016802 A	18-02-81		
	JP 61240104 A	25-10-86	
-----			
US 5108246 A	28-04-92	DE 3918198 C	01-02-90
		DE 8907753 U	07-09-89
		DE 58907134 D	07-04-94
		EP 0361378 A	04-04-90
		EP 0426654 A	08-05-91
		JP 2116054 A	27-04-90
-----			